

地圖染色問題

小學數學科 四年級

第二層：校本抽離式教學

背景及注意事項

此示例是由本計劃與計劃學校協作時，按實際情況編寫，所有教學設計及資源，包括教案、簡報、工作紙和學生作品等，僅供參考。在使用有關資源時，教師應考慮學校校情及學生特性，作出調整。

教師參考此示例時，亦應參閱學與教資源庫之前言、資優教育理論基礎及結語部分，以理解資優教育之理念及實踐方法。

此示例夾附 1 份課程設計及教案、1 個簡報檔案、3 張工作紙及 1 份學生作品。

期待各教育同工能因應學生的特質和興趣，把本計劃提供之教學資源，結合學與教經驗，設計合適的學習活動，融入資優教育元素，讓學生展現潛能，培育成才。

各教育同工可瀏覽、下載及參考本資源庫的資料，作教育及非商業用途。所有資源均受版權保障，版權由香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃擁有。使用時須註明資源出處為香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃。

主題—地圖染色問題（四色定理）

科目：小學數學科

適用級別：四年級

資優教育推行模式	第二層：校本抽離式教學
課節	兩課節（連堂，每節 35 分鐘）
對象及甄選方法	透過筆試及面試，甄選數學成績優異的小四學生。
學習目標	<p>知識</p> <ul style="list-style-type: none">- 學生探究是否只需四種顏色就能夠為地圖染色，並使每個相鄰區域的顏色都不相同- 學生了解一個數學問題的產生及解決數學難題的過程 <p>技能</p> <ul style="list-style-type: none">- 學生運用「四色定理」的技巧，用四種顏色為地圖染色，並使每個相鄰區域的顏色都不相同- 學生認識一段數學解難的歷史，了解數學家如何解決問題 <p>態度</p> <ul style="list-style-type: none">- 培養與人合作的技巧及態度- 學習欣賞數學家不怕困難、不輕易放棄的精神- 培養學生自學能力
學習重點	<ul style="list-style-type: none">- 探究地圖染色問題／四色問題- 認識和了解「地圖染色問題」由提出到獲證明成為「四色定理」的過程- 懂得與人合作共同進行活動和解決日常生活問題- 欣賞數學家細心觀察、「大膽假設、小心求證」、不怕困難、不輕易放棄的精神
資優教育元素	合作和溝通能力、解難能力、自學能力、批判能力

背景

學校參與香港中文大學賽馬會「知優致優」計劃，並選取了三年級數學科作為計劃的實施科目。藉跟計劃團隊訪校的共同備課、同儕觀課等，改善三年級數學科的全班式課程，加入相關資優元素，特別是創意及解難能力。為了讓學生能作延展性發展，第二年度以四年級數學科作為計劃延展實施的科目，不但改善第一層的全班式課程，並擴展至第二層抽離式課程，涵蓋元素更多，增添了合作和溝通能力、批判思考能力及自學能力等。

通過這課程，學生可親身體驗數學家由探索、發現、了解歷史到證明的過程，欣賞數學家的努力，並從而認識數學家對使用數學邏輯進行證明的堅持。此外，教師可藉此機會向學生介紹現今尚未能解答的數學問題，引起其好奇心和對數學的興趣。

學與教策略

是次課程內容採用了 BSCS 5E 教與學模式 (Biological Sciences Curriculum Study 5E Instructional Model; BSCS Science Learning, 2019)，重點如下：

1. **Engagement**：投入
2. **Exploration**：個人及分組探究活動
3. **Explanation**：匯報分享有技巧地為地圖填色的方法
4. **Elaboration**：分組閱讀活動、匯報（認識及了解「問題」獲證成為「定理」的歷史過程）
5. **Evaluation**：應用及連繫日常生活

討論

「地圖染色問題」課題十分新鮮，能引起學生的學習興趣。但在教學內容上，是次設計存有不少限制。第一，由於填色活動需時甚多，課時比較緊張。第二，由於工作紙標題上已註明了「四色定理」，精明的學生便能察覺只需用四種顏色便能使每兩個相鄰區域的顏色都不一樣。

學生參與方面，學生與老師均享受課堂，學生十分投入實作活動，能營造學習氣氛。此課題對前設知識無特別要求，不同能力的學生也能嘗試上色，合作解難，減少學習差異。老師特意安排能力高但欠缺耐性的學生坐前排，並多向他們提問，使他們專心上課。實作活動中，部分學生填色時會考慮配色和深淺色，發揮藝術感；部分則發現填色需時多，改用數字代表顏色，突顯臨場應變能力。

經過整個抽離式課程後，老師會展示教學成果，於大班教授地圖染色問題，並會邀請此課程的學生作為小老師，輔助老師教學。再者，老師亦會用壁報板展示學生作品，期望鼓勵學生力臻完美，欣賞數學的美妙，如能邀請學生嘗試為展示的作品進行解說便更好。

參考資料

課程發展議會（2017）。《數學教育學習領域課程指引補充文件：小學數學科學習內容》。香港：課程發展議會。取自

https://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/kla/ma/curr/pmc2017_tc.pdf

黃德華、潘建強與朱杏茵（2019）。《樂在牛津 小學數學》。香港：牛津大學出版社。

BSCS Science Learning. (2019). *BSCS 5E Instructional Model*. Retrieved October 14, 2019, from <https://bscs.org/bscs-5e-instructional-model>

課節一至二

教學內容

學習重點	學習活動	學與教資源
熱身及引入課題 (5 分鐘)	<p>教師或拔尖班學生講解為地圖填色時的技巧和特色。只用一種顏色把地圖填色，對分辨各個區域沒有幫助，區域的分界就會不清不楚。但如果用多於一種顏色把相鄰區域填色，情況就不同，各區域的分界清楚易見。</p> <p>由老師引入是次課堂探討的重點： 在盡量少用不同色顏料的原則下，為地圖染色，要令地圖上每個相鄰區域的顏色都不一樣，到底幾多種顏色便足夠呢？</p>	<p>簡報 (P.2-3)</p> <p>課堂工作紙 1</p>
個人及分組活動以建構教學 (25 分鐘)	<p>個人活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 着學生拍攝 QR code，登入電子學習軟件 GeoGebra - 進行實作活動，在「盡量少用不同色顏料的原則下，為地圖染色，要令地圖上每個相鄰區域的顏色都不一樣」的原則下，為劃分出不同區域數量的圖案填色，學生嘗試感受一個數學問題是如何被發現的 - 活動完成，學生分享發現成果 <p>分組活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 讓學生分組探究「最少要幾多種顏色才能技巧地為中國地圖填色，並使每個相鄰區域的顏色都不一樣」 - 活動完成，學生進行匯報，分享成果 	<p>簡報 (P.4-6)</p> <p>平板電腦</p> <p>課堂工作紙 2</p>
大班聽講及分組閱讀活動 (20 分鐘)	<p>透過大班聽講及分組閱讀，學生認識和了解「地圖染色問題」由提出到獲證明成為「四色定理」的歷史過程。</p> <p>學生分享感想，欣賞數學家憑細心觀察所得，「大膽假設、小心求證」、不怕困難、不輕易放棄的精神。</p>	簡報 (P.7-20)
「70 週年校慶標誌」地圖填色 (20 分鐘)	<p>老師重申為地圖上色的原則和技巧。</p> <p>為學校 70 週年校慶的標誌填色，藉此發揮創造力和培養對學校的歸屬感。</p>	<p>簡報 (P.21)</p> <p>課堂工作紙 3</p>